

ются 30 % от стоимости оборудования. Тогда общие затраты составят: $(481500+60000+10000) \cdot 1,3 = 716950$ руб. Срок окупаемости при этом составит $716950/347,424 = 2064$ дней, или 5,7 лет.

Учитывая, что срок эксплуатации ТН до капитального ремонта составляет 15 лет, полученная в результате эксплуатации прибыль может достигать 1200000 рублей, а постоянно растущие цены на газ только увеличат эффективность применения тепловых насосов.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Савельев Е.Г., Рохлецова Т.Л., Басин А.С.

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

(Сибстрин), г. Новосибирск

ESavelev@bk.ru

Главным назначением комплексных районных тепловых станций (КРТС) (рис. 1) должно быть производство тепловой энергии для централизованного теплоснабжения и горячей воды для санитарных домашних потребностей. Основным принципом технологии новых тепловых станций должно быть использование двух видов базового топлива. В качестве первого базового топлива должны использоваться твёрдые бытовые отходы (ТБО), подвозимые ежедневно, и горючие производственные отходы (ГПО). В качестве второго базового топлива должны рассматриваться и использоваться природные источники.

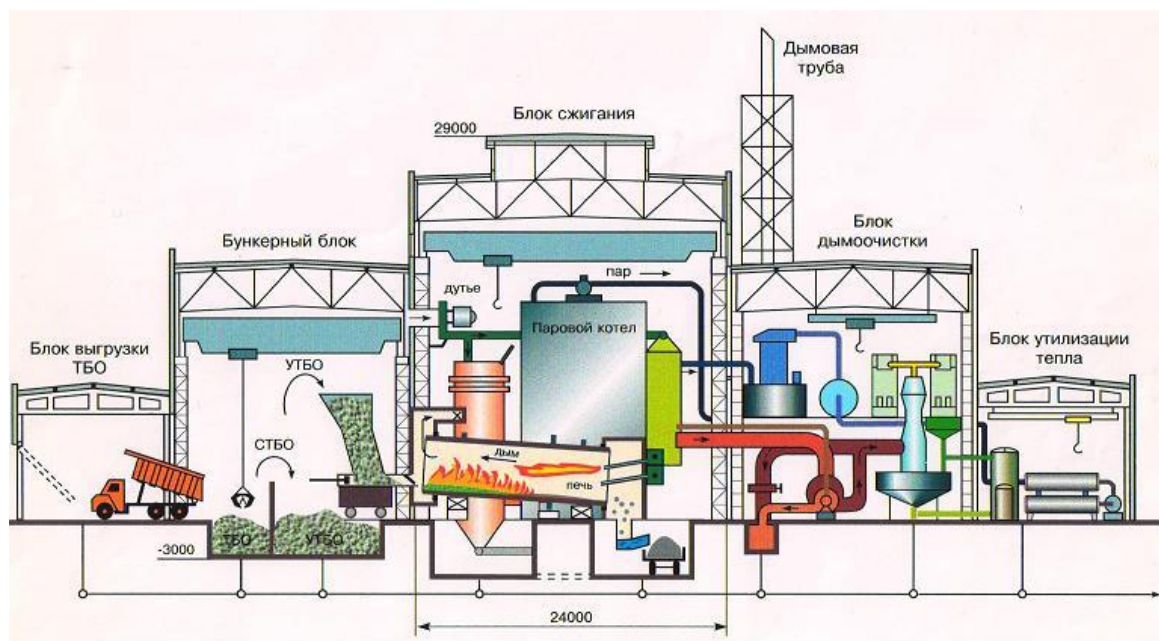


Рис. 1. Основное технологическое оборудование комплексной районной тепловой станции (КРТС)

В основу создания комплексных районных тепловых станций заложены новые принципы, технологические схемы, конструкции оборудования, которые могут быть реализованы на предприятиях России. Конкретный состав и типы оборудования КРТС зависят от места расположения станций, количества отходов, типа природного топлива и задач по энергоснабжению городов.

Очевидно, что предлагаемое решение одной из главных энергетических проблем решает и не менее важные экологические проблемы.

В целом предлагаемые КРТС могут быть отнесены к нетрадиционному виду энергетики городов, в которой используется возобновляемый топливный ресурс. Новизна концепции и проекта заключается в совмещении путей решения теплоэнергетических и экологических проблем городов.

Технологическая схема КРТС (рис. 2) включает в себя систему трехсуточного накопления ТБО и ГПО в бункерах с последующим сжиганием в печах, а особо вредных промышленных отходов – путем их сброса из автомобилей-мусоровозов непосредственно в загрузочные устройства камер сжигания специальных печей. В технологической схеме КРТС предусмотрены паровые котлы-утилизаторы, тепловые насосы и другие устройства, использующие тепло горячих дымовых газов, выходящих из печей. В качестве рабочих камер (топок) печей применены устройства, позволяющие с необходимой эффективностью перерабатывать любые отходы.

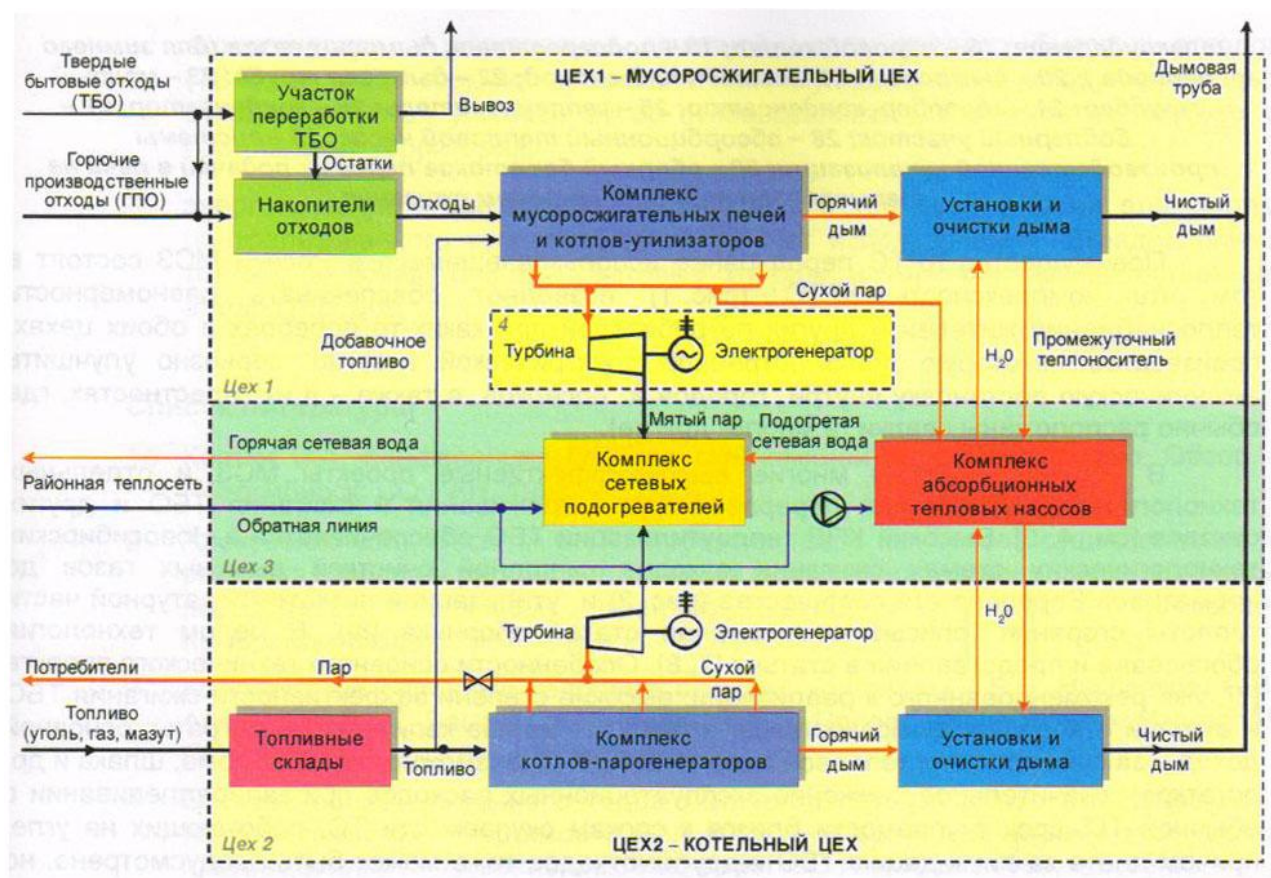


Рис. 2. Технологическая схема КРТС

Использование бытовых и промышленных отходов в качестве основного базового топлива основывается на следующем:

1. Твердые бытовые и промышленные отходы содержат горючие компоненты. Теплотворная способность «свежих» несортированных бытовых отходов составляет 2000 ккал/кг, что всего лишь в три раза ниже теплотворной способности торфа и углей, используемых в коммунальной энергетике. Сортированные ТБО могут иметь теплотворную способность до 3000 ккал/кг.

2. Твердые бытовые отходы «производятся» городским населением в большом количестве: 200...400 кг в год на одного жителя. Сжигание этих отходов в КРТС может обеспечить более 15 % годовой нормы теплопотребления в сибирских условиях. Этот показатель может быть увеличен за счет использования твердых горючих хозяйственных и промышленных отходов.

3. Твердые бытовые отходы являются ЕДИНСТВЕННЫМ топливным ресурсом, постоянно возобновляющимся и постоянно образующимся на любой жилой территории, в любом поселке, районе, городе.

4. Система сбора и транспортировки ТБО в достаточной мере налажена в крупных городах: в региональных центрах и в городах с большим количеством разных заводов.

5. Существует необходимость решения проблем свалок-полигонов для захоронения ТБО и промышленных отходов, а также решения проблем централизованного уничтожения не утилизируемых промышленных отходов.

6. Известны многочисленные технические решения, разработки и действующие установки по сжиганию ТБО и промышленных отходов в целях производства тепла (пара и горячей воды), а также использования твердых остатков термической переработки отходов.

7. Известны технические предложения и отдельные разработки по высокотемпературной схеме сжигания ТБО, позволяющие осуществлять полное уничтожение любых отходов (бытовых и производственных) любых габаритов без какой-либо сортировки и обработки. Такую возможность дает применение плазменных технологий сжигания в печах с жидкошлаковой ванной и жидким шлакоудалением. Полезными продуктами высокотемпературных способов «переработки» ТБО и любых других отходов будут: а) тепло в виде пара и горячей воды; б) плавленый шлак (гранулированный или в виде камнелитых изделий или шлакоблоков); в) черные и цветные металлы в деталях, попавших в отходы. Те же продукты будут получаться при сжигании твердого природного топлива (или его смеси с ТБО) на поверхности жидкошлаковой ванны котлов специальной конструкции.

8. Всё основное оборудование для создания КРТС уже разработано и может быть изготовлено в России, в частности – паровые котлы на твердом топливе, котлы-утилизаторы, плазменные и дуговые электропечи, тепловые насосы – на предприятиях сибирского региона.

9. Проблемы теплоснабжения и уничтожения отходов имеют общее и одинаково значение для всех городов России в целом.

КРТС должны размещаться преимущественно у автомобильных дорог, по которым производится вывоз ТБО из города, с учетом обеспеченности железно-

дорожной веткой для доставки твердого топлива (угля и др.) и санитарно-экологических требований.

Системы очистки дымовых газов из котлов и печей допускают возможность размещения КРТС в непосредственной близости от жилых зон и автомагистралей, по которым ТБО вывозятся за городскую черту.

Библиографический список

1. Алексеенко С.В., Басин А.С., Багрянцев Г.И., Малахов В.М., Гришин Е.Н., Глушков В.Г. Огневая технология утилизации твёрдых бытовых отходов // Исследования и разработки Сибирского отделения РАН в области энергoeffективных технологий. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009.
2. Алексеенко С.В., Басин А.С. Универсальная технология использования твёрдых бытовых отходов в качестве нетрадиционного топлива // Энергосбережение. 2004. № 4. С. 42-50.
3. Басин А. С. К вопросу о человеческом факторе в проблеме теплообеспечения населения сибирских городов // Энергетика: экология, надежность, безопасность. Томск: ТПУ, 1999. С. 6-7.
4. Алексеенко С.В., Басин А.С. Теплобезопасность как основа существования и развития городов и регионов // Экология и экономика: региональные проблемы перехода к устойчивому развитию: Взгляд в XXI век. Кемерово: Кемерововузиздат, 1997. Т. 2. С. 44-47.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛООВОГО НАСОСА В ПАРОТУРБИННОМ КОНТУРЕ АЭС С РЕАКТОРОМ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

*Семенов М.Ю., Ковин И.В., Ташлыков О.Л.
УрФУ*

Среди вопросов оптимизации паротурбинного контура важное место занимает вопрос утилизации сбросной низкопотенциальной теплоты.

Кроме того, тепловое загрязнение окружающей среды является неотъемлемой частью функционирования тепловых станций, в том числе работающих на ядерном топливе. Это приводит к значительным экологическим последствиям, как локального, так и глобального масштаба.

В связи с этим снижение тепловых сбросов, производимых тепловыми электростанциями в целом, и атомными станциями в частности, является достаточно актуальной задачей.

Одним из возможных способов повышения эффективности использования первичной теплоты, выделяемой в активной зоне реактора, а также уменьшения теплового загрязнения АЭС может стать применение теплового насоса в схеме турбоустановки станции.

В представленной работе в качестве возможных источников низкопотенциальной теплоты были исследованы режимы работы и параметры вспомогательных систем реакторного и турбинного отделений энергоблока №3 Белоярской АЭС с реактором БН-600.

Параметры охлаждающих и охлаждаемых сред и оборудования определялись с помощью контрольно-измерительных приборов по месту расположения оборудования, данных ИВС. В случае отсутствия штатных измерительных приборов использовались переносные приборы (например, термощуп ТХ-5.11).